

LE NOYAU ET LES CHROMOSOMES SOMATIQUES DU *TURNERA ULMIFOLIA* L.

(avec la pl. I)

par

J.-L. HAMEL

En 1938 j'étudiai la caryologie de neuf Loasacées et de dix espèces de *Begonia* (Bégoniacées) dans le but de savoir si leurs caractères nucléaires et chromosomiques apportaient des arguments en faveur du rapprochement de ces deux familles dans l'ordre des Pariétales proposé sans restriction par ENGLER et PRANTL dans la première édition des « natürlichen Pflanzenfamilien » et maintenu avec une certaine réserve dans la seconde édition, puisqu'ils préféraient les ranger chacune dans des sous-ordres différents, bien que voisins, des Loastinées et des Bégoniinées. Or la caryologie ne parut pas fournir des arguments convaincants à ce point de vue encore admis en 1955 par LAWRENCE.

Je regrettai alors de n'avoir pas à ma disposition quelques représentants de la famille des Turnéracées, qui paraît avoir une certaine parenté avec les Loasacées, si l'on en juge d'après de CANDOLLE et HUTCHINSON. Celui-ci pense même depuis longtemps qu'il convient de créer un ordre des Loasales propre à ces deux seules familles, dont les espèces, à quelques rares exceptions près, sont américaines. Elles s'y distinguent l'une de l'autre par la position des ovaires totalement ou partiellement adhérents en même temps que surmontés d'un style unique chez les Loasacées, tandis qu'ils sont libres et munis de trois styles chez les Turnéracées, et par leurs graines dépourvues d'arille chez les premières alors qu'elles en possèdent une chez les secondes.

Lorsqu'en 1961 je sus que quatre pieds du *Turnera ulmifolia* L. étaient cultivés dans les serres du Muséum, j'entrepris aussitôt d'en définir les caractères caryologiques pensant bien que ceux-ci ne suffiraient pas à trancher la question des affinités entre Loasacées et Turnéracées, mais qu'ils pourraient fournir des renseignements vraisemblablement utiles à sa résolution future. A cet effet je fixai des méristèmes radiculaires dans les liquides de HELLY et de NAWASHIN et colorai les coupes épaisses de 6 μ environ par la méthode de FEULGEN (1).

Ce travail était déjà avancé quand j'appris que GHOSH avait publié une note en 1960, dans laquelle il signale avoir déterminé que $n = 15$ et

(1) Je suis heureux de remercier ici Mme JOLINON qui m'a grandement facilité la tâche en assurant tout le travail technique et photographique.

$2n = 30$ chez des représentants de cette espèce vivant en Inde (1), mais il ne donne aucune figure. Il remarque simplement n'avoir observé chez elle aucune des anomalies qui, chez le *Wedelia calendulacea* Less., entraînent des variations dans le nombre des chromosomes.

A vrai dire ce résultat me surprit, car les plantes des serres paraissaient elles aussi appartenir à cette même variété. Certes, j'avais trouvé des plaques équatoriales, toujours bien lisibles, montrant 30 chromosomes de tailles fort dissimilaires, puisque les plus grands peuvent atteindre près de 4μ et les plus petits ne dépassent guère $1,5 \mu$. Sur d'autres, au contraire, j'avais compté quelquefois 31 chromosomes et bien plus souvent 32. Parfois j'avais hésité entre ces trois nombres suivant que certaines figures, d'apparence continue, m'avaient paru constituées par les deux bras d'un seul chromosome long ou que, à l'opposé, il m'avait semblé préférable d'y reconnaître deux chromosomes courts, semblables par leur taille à plusieurs autres bien caractérisés. De plus les plaques équatoriales se trouvent être fréquemment disposées sur plusieurs plans, ce qui ajoute à la difficulté d'interprétation. J'en étais arrivé à penser que le *T. ulmifolia* devait avoir 32 chromosomes.

Je reprenais alors l'examen de toutes mes préparations, en faisais de nombreuses autres, afin de lever l'incertitude où je me trouvais. Actuellement, il me paraît incontestable que le *T. ulmifolia* possède bien 30 chromosomes.

Dans la plupart des plaques équatoriales, ces 30 chromosomes peuvent être appariés d'après leur forme et leurs dimensions relatives. Tous ont cependant la même épaisseur moyenne d'un tiers de μ .

Les deux chromosomes les plus grands, *a*, mesurant un peu moins de 4μ , présentent des bras à peine inégaux, légèrement incurvés, s'aminçant souvent au voisinage du centromère; parfois ils sont dans le prolongement l'un de l'autre (Pl. I, fig. 1); parfois ils dessinent une sorte de « L ». Ce sont eux qui peuvent être pris pour deux chromosomes accolés par une de leurs extrémités et ayant un aspect de bâtonnet courbe, rappelant celui des éléments les plus petits de l'idiogramme.

On reconnaît ensuite quatre chromosomes qui dépassent de peu 3μ : les deux premiers, *b*, ont des bras nettement dissimilaires, alors que les seconds, *c*, les ont sensiblement de la même taille. Quatre autres n'atteignent pas 3μ : les uns, *d*, sont à peu près isobranchiaux et ceux de la paire *e* ont un bras presque deux fois plus long que l'autre et fréquemment tordu en « U ». Ayant environ $2,5 \mu$, les chromosomes *f* ont une semblable dissymétrie, les *g* et les *h*, au contraire, ont des bras quasi égaux. On ne distingue les couples *i*, *j* et *k* que par l'inégalité plus ou moins marquée de leurs bras, car ils ont tous environ 2μ . Les chromosomes *l* sont sans doute isobranchiaux, ils sont souvent coudés en « V ». Les *m* ont un aspect très caractéristique, ayant un bras fortement arqué tandis que l'autre, très court, ressemble presque à un « Köpfchen ». Les quatre derniers sont des bâtonnets d'environ $1,5 \mu$.

(1) Il s'agit sans doute de la variété *angustifolia* Willd. bien que GHOSH ne le précise pas. D'après la monographie de URBAN, en effet, elle seule a une vaste répartition géographique: Amérique (Porto Rico, Jamaïque, Cuba...), Îles Seychelles et Maurice, Inde, Sikkim, Bornéo; les onze autres, au contraire, sont uniquement américaines.

*
* *

Les anaphases observées dans les tissus des quatre pieds du *Turnera ulmifolia* étudiés sont normales. L'une d'elles exceptionnellement présente deux chromosomes retardataires.

Arrivés aux pôles, les chromosomes se tassent en des masses fortement colorées où il est difficile de reconnaître leur individualité. Une membrane nucléaire ne tarde pas à se former autour d'elles. Sans doute le nucléole réapparaît-il également, mais il ne deviendra visible que lorsque le volume nucléaire aura suffisamment augmenté. Il est alors entouré de rubans chromatiques représentant chacun un chromosome. Pendant que le noyau continue à accroître son volume, on voit ces rubans s'allonger en même temps qu'ils deviennent plus grêles et plus pâles. Des régions encore bien chromatiques subsistent sur eux de place en place. Bientôt il n'en reste plus qu'une sur chacun d'eux; se raccourcissant progressivement, elles prennent toutes des aspects de chromocentres. Le processus de désérialisation des chromonémas, qui permet, semble-t-il, d'expliquer ce phénomène, se poursuit et le nucléole, généralement sphérique, se trouve entouré par un réseau de fins filaments traversant la caryolymphe et colorés d'un rose assez vif après la réaction de FEULGEN. Ce réseau porte encore çà et là quelques minuscules points chromatiques, à peine plus épais que lui et pouvant être considérés comme des chromocentres forts réduits. Ils ne peuvent être confondus en effet avec les très nombreux points de croisement des filaments, qui sont toujours à la fois plus grêles et moins colorés qu'eux. Le *Turnera ulmifolia* aurait donc un noyau réticulé à chromocentres punctiformes.

La prophase commence par la réapparition progressive de chromocentres bien caractérisés, bientôt grossièrement ovoïdes, simultanée à la diminution de densité du réseau qui paraît se décolorer. Peu à peu les chromocentres se trouvent prolongés aux extrémités de leur grand axe par de longs lacets flexueux et pâles, qui se sont formés aux dépens du réseau. Ceux-ci vont se raccourcir pendant que les chromocentres deviennent des sortes d'arceaux colorés en rouge vif. Le phénomène se poursuivant donne naissance à des chromosomes encore en rubans, plus longs qu'à la métaphase, presque uniformément chromatiques. Puis ils subissent une contraction qui les fait apparaître courts et trapus; leur section, jusqu'alors aplatie, devient grossièrement carrée. Ce moment est sans doute celui du clivage des chromosomes. Pendant qu'ils se rassemblent au niveau de l'équateur, les chromosomes prennent leur forme définitive.

Dans les tissus spécialisés ou âgés (tissus somatiques des boutons floraux, zones non méristématiques des racines), les noyaux quiescents ont un aspect qui rappelle celui des noyaux à la fin de la télophase ou au début de la prophase: sur un réseau peu dense et pâle se détachent des chromocentres de taille appréciable. Leur nombre semble varier suivant les tissus; en effet, dans les cellules somatiques des boutons floraux on peut en observer de 15 à 20, tandis que dans certaines zones non méristématiques de la racine chaque noyau peut en présenter plus de 25.

*
*
*

Ainsi le *Turnera ulmifolia* possède 30 chromosomes somatiques se formant à partir d'un réseau chromatique à chromocentres punctiformes. Si l'on en juge d'après la composition de l'idiogramme, il paraît actuellement vraisemblable d'admettre que pour ce genre le nombre de base est $x = 15$. Relativement élevé, ce nombre pourrait n'être pas primitif. Seule une étude caryologique de plusieurs autres espèces nous éclairerait à ce sujet.

A ma connaissance, les seules autres Turnéracées examinées par des caryologistes sont deux *Piriqueta* vivant en Floride (ce genre groupe une vingtaine d'espèces, la plupart américaines, quelques-unes sont de l'Afrique du Sud et de Madagascar): W. H. LEWIS, STRIPLING et ROSS (1962) ont observé, au cours de la première division méiotique, 7 bivalents chez le *P. tomentosa* H.B.K., 6 bivalents et 2 univalents chez le *P. glabrescens* Small. Ici encore, il conviendrait de connaître d'autres nombres chromosomiques pour savoir si 7 est le seul nombre de base de ce genre.

Ces quelques renseignements, déjà insuffisants au niveau de la famille, ne permettent pas de juger valablement de l'éventuelle parenté des Turnéracées avec les Loasacées, bien que la caryologie de celles-ci soit relativement mieux connue. Cinq genres sur la quinzaine que cette famille rassemble ont été étudiés. Les noyaux appartiennent à deux types: le genre *Cajophora* possède des noyaux à chromocentres multiples et des chromosomes relativement gros et grands; les genres *Gronovia*, *Blumenbachia*, *Mentzelia* et *Loasa* sont caractérisés par des noyaux euchromocentriques et des chromosomes plus petits (HAMEL). Les dénombrements chromosomiques suggèrent l'existence de plusieurs nombres de base. Le *Gronovia scandens*, seule espèce du genre, a 76 chromosomes ($x = 19$), deux *Blumenbachia* ont 24 chromosomes se ressemblant beaucoup et l'on ne peut savoir actuellement si $x = 6$ ou 12 (SUGIURA, HAMEL), les *Cajophora rasbyana* vel aff. et *C. lateritia* ont $2n = 16$ et vraisemblablement $x = 8$ (DIERS, HAMEL); le genre *Loasa*, qui compte environ quatre-vingts espèces, a plusieurs nombres de base: $x = 7$ ou 14 puisque les *L. triphylla*, *L. vulcanica*, *L. poissoniana* vel aff., *L. urens* ont 28 chromosomes (DIERS, HAMEL, SUGIURA), $x = 6$ ou 12 puisque $2n = 24$ chez le *L. aurantiaca*, $x = 10$ car les *L. Erinus* et *L. hispida* ont d'après SUGIURA, respectivement 10 et 30 chromosomes (ce dernier résultat est étonnant si l'on admet que les *L. urens* et *L. hispida* sont synonymes); il en est de même pour le genre *Mentzelia*, comptant une cinquantaine d'espèces, dont l'une est caractérisée par $2n = 20$, deux autres par $2n = 22$, huit par $2n = 18$, quatre par $2n = 36$, une par $2n = 54$, une par $2n = 72$ (série polyploïde de base 9), une enfin ayant $2n = 28$ (DIERS, HAMEL, SUGIURA, THOMPSON et H. LEWIS).

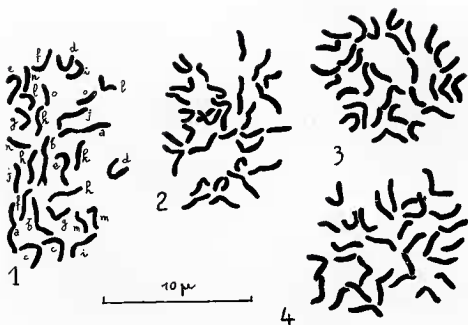
Pour le moment, donc, la caryologie n'apporte aucun argument nouveau permettant de confirmer ou d'infirmer l'existence de l'ordre des Loasales tel que l'a proposé HUTTONSON.

BIBLIOGRAPHIE

- CANDOLLE (A. P. DE), 1828. — *Loasaceae et Turneraceae* in CANDOLLE (A. P. DE) : *Prodromus syst. naturali regni veget.*, 3, p. 339-344 et p. 345-348.
- DIERS (L.), 1961. — Der Anteil an Polyploiden in den Vegetationsgürteln der Westkordillere Perus. *Zeits. f. Bot.*, 49, p. 437-488.
- ENGLER (A.), PRANTL (K.), 1894. — Die natürlichen Pflanzenfamilien, 1^{re} édit., III, 6, W. Engelmann édit., Leipzig.
- 1925. — Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2^e édit., 21, W. Engelmann édit., Leipzig.
- GHOSH (R. B.), 1960. — Chromosome numbers of a few common dicotyledonous plants. *Curr. Sc.*, 29, p. 232.
- HAMEL (J.), 1938. — Les relations systématiques entre Loasacées et Bégoniacées se vérifient-elles du point de vue de la caryologie ? *Bull. Mus. Paris*, 2^e sér., 10, p. 643-650.
- HUTCHINSON (J.), 1926. — The families of flowering plants, Dicotyledons, 1^{re} édit., Macmillan édit., Londres.
- 1959. — The families of flowering plants, Dicotyledons, 2^e édit., The Clarendon press édit., Oxford.
- LEWIS (W. H.), STRIPLING (H. L.), ROSS (R. G.), 1962. — Chromosome numbers for some angiosperms of the southern United States and Mexico. *Rhodora*, 64, p. 147-161.
- SUGIURA (T.), 1931. — A list of chromosome numbers in angiospermous plants. *Tokyo bot. Mag.*, 45, p. 353.
- 1936. — A list of chromosome numbers in angiospermous plants. II. *Proceed. imp. Acad. Tokyo*, 12, p. 144-146.
- 1936. — Studies on the chromosome numbers in higher plants with special reference to cytokinesis. *Cytologia*, 7, p. 544-595.
- 1937. — A list of chromosome numbers in angiospermous plants. III. *Tokyo bot. Mag.*, 51, p. 425-426.
- THOMPSON (H. J.), 1960. — A genetic approach to the taxonomy of *Mentzelia Lindleyi* and *M. crocea* (Loasaceae). *Brittonia*, 12, p. 81-93.
- THOMPSON (H. J.), LEWIS (H.), 1955. — Chromosome numbers in *Mentzelia Madrono*, 13, p. 102-107.
- URBAN (I.), 1883. — Monographie der Familie der Turneraceen. *Jahrb. königl. bot. Gart. Berlin*, 2, p. 1-152.
- WETTSTEIN (R.), 1935. — Handbuch der systematischen Botanik, F. Denticke édit., Vienne.

PLANCHE I

Diverses plaques équatoriales du *Turnera ulmifolia* L. (les fig. 3 et 4 correspondent respectivement aux photographies 5 et 6 (grossissement environ 2 300)).



ESSAIS DE CARYO-TAXINOMIE

